



(12)

## Gebrauchsmuster

U 1

(11) Rollennummer G 91 16 324.2  
(51) Hauptklasse F16D 1/10  
Nebenklasse(n) F16D 3/18  
(22) Anmeldetag 29.06.91  
(23) aus P 41 21 678.4  
(47) Eintragungstag 27.08.92  
(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 08.10.92  
(54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Anordnung mit einer Profilverzahnung  
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Löhr & Bromkamp GmbH, 6050 Offenbach, DE; Jean  
Walterscheid GmbH, 5204 Lohmar, DE  
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Harwardt, G., Dipl.-Ing.: Neumann, E.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 5200 Siegburg

G 6253  
3.82

Löhr & Bromkamp GmbH  
Carl-Legien-Straße 10  
6050 Offenbach/Main 1

25. Juni 1991  
Ne/Bl (1456A)  
91.020 DE 0

---

Anordnung mit einer Profilverzahnung

---

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit einer Profilverzahnung zwischen einem Wellenzapfen - insbesondere dem Ende einer Gelenkwelle - und einer Nabe - insbesondere einer Kugelnabe eines Gleichlaufdrehgelenks. Derartige Keilverzahnungsprofile werden mit Übergangspassung ausgeführt und gegeneinander durch in Nuten eingreifende Sicherungsringe oder Sprengringe gesichert. Die Verbindung von Wellenzapfen und Nabe miteinander soll dabei zu Reparaturzwecken eine lösbare Verbindung sein.

Ein Problem bei derartigen Keilprofilen stellt die Montage dar, bei der es zu Verkantungen und damit ggf. auch zu Beschädigungen an den Verzahnungsenden kommen kann. Dies stellt auch ein Hindernis bei der Automatisierung der Montagevorgänge dar. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs genannten Art so auszustalten, daß das genannte Fügen vereinfacht wird, d. h., daß das Einführen der Profilverzahnungen ineinander erleichtert und die Gefahr eines Verkantens reduziert wird. Die Lösung hierfür besteht darin, daß zumindest eine der Profilverzahnungen - Außenverzahnung am Wellenzapfen oder Innenverzahnung an der Nabe - an ihrem einen beim Fügen der Verzahnungen vorderen Ende sich verjüngende Zahnbreite bei unveränderter Zahnhöhe aufweist. Durch die hiermit gegebene einfache Maßnahme lassen sich die Verzahnungen leichter ineinander einführen, wobei selbst bei geringen Winkelfehlern ein Verkanten vermieden

wird und sich die Verzahnungen selbsttätig koaxial zueinander ausrichten. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, daß gleichzeitig die Streuung der Einpreßkraft um 45 bis zu 60 % reduziert werden kann. Auch dies begünstigt eine Automatisierung des genannten Vorgangs.

Im Stand der Technik sind aus der DE 27 21 571 A1 Verzahnungen bekannt, die eine derartige Ausgestaltung der Keilverzahnung am Wellenzapfen an beiden Verzahnungsenden aufweisen. Hierbei handelt es sich jedoch um Schiebeprofile, bei denen die Verhältnisse der Zahnlast verbessert werden sollen. Ein Problem beim axialen Einführen besteht aufgrund der vorgegebenen Toleranzen bei derartigen Profilen nicht. Ebenso ist dort demzufolge keine Streuung der Einpreßkräfte wie bei den obengenannten gattungsgemäßen Profilverzahnungen mit Übergangspassung zu verzeichnen.

Die genannte - bezogen auf das Fügen der Verzahnungen zum vorderen Ende gerichtete Verjüngung der Zahnprofile kann erfindungsgemäß sowohl an der Außenverzahnung des Wellenzapfens als auch an der Innenverzahnung in der Nabe ausgeführt sein, wobei sich die erstgenannte Ausführung besonders günstig darstellen läßt.

Bei kleinen Losgrößen kann die erfindungsgemäße Ausbildung nach dem Herstellen einer üblichen Verzahnung durch Schleifen oder Rollen erzielt werden, wobei das Rollwerkzeug die endgültige Form durch komplementäre Ausbildung der Verjüngung der Zahnprofile vorgibt, oder durch übliches Profilziehen und zusätzliches Schleifen im Bereich der Verjüngung der Zahnprofile. Bei größeren Losgrößen kann beim Ziehverfahren im Bereich der Zahnverjüngung ein Nachdrücken durchgeführt werden, das heißt, daß ein zweiter Ziehring mit der axialen Länge des Verjüngungsbereiches aufgedrückt

wird, der die endgültige Form durch komplementäre Ausbildung der Verjüngung der Zahnprofile vorgibt. Aufgrund des elastischen Verhaltens des Wellenmaterials kann gegebenenfalls auch zuerst der hier beschriebene zweite Ziehring verwendet werden und anschließend ein üblicher Ziehring über die Gesamtlänge der Profilverzahnung gezogen werden.

In vorteilhafter Ausgestaltung beträgt der Winkel  $\alpha$  zwischen Höhenlinien auf den Zahnräumen am unveränderten Zahn einerseits und am verjüngten Zahn andererseits etwa 1,5 Grad am Zahnende.

In der Regel beträgt der Bereich der Zahnbreitenreduzierung - von der unveränderten Zahnbreite beginnend bis zum Verzahnungsende - etwa 20 % der gesamten Verzahnungslänge. Hierbei wird die Zahnbreitenreduzierung am Verzahnungsende bezogen auf den Bereich unveränderter Zahnbreite auf dem Teilkreisdurchmesser etwa 12 % betragen.

Eine hiernach ausgebildete Anordnung mit einer Profilverzahnung weist neben den bereits genannten Vorteilen der verminderten Gefahr des Verkantens und der Reduzierung der Streuung der Einpreßkräfte als weitere Vorteile auf, daß die Rückzugskraft, d. h. die erforderliche Kraft bei der Demontage, etwa der Einpreßkraft entspricht, daß insbesondere im Bereich des Verzahnungsendes ein verbessertes Abriebverhalten der Paßverzahnung zu erzielen ist und daß ein verringriger Aufwand bei der Klassifizierung der Teile mit Profilverzahnung erforderlich wird, da das Fügen auch bei größeren Pressungen im Bereich der unveränderten Zahnbreite möglich ist und nicht durch die Unmöglichkeit des Anführrens der Verzahnungsteile bereits verhindert wird.

Ein Ausführungsbeispiel ist als Ausschnitt einer Außenverzahnung im Bereich eines Verzahnungsendes in perspektivischer Darstellung in der Zeichnung dargestellt. Hieran sind an einem Wellenzapfen 1 drei Zähne 2 dargestellt, an denen Höhenlinien  $H$  und Falllinien  $F$  eingezeichnet sind. Die Falllinien  $F_U$  bezeichnen den Übergang vom hinten dargestellten Zahnbereich unveränderter Zahnquerschnittsform zum Zahnbereich mit sich verjüngender Zahnbreite, an dem die Höhenlinien  $H_w$  jedes Zahnes einen Winkel mit den entsprechenden Höhenlinien im unveränderten Zahnbereich bilden. Die Länge von der Falllinie  $F_U$  bis zur Stirnseite 4 der Verzahnung stellt etwa 20 % der Verzahnungslänge dar. In der Ebene der Höhenlinie  $H_T$ , d. h. in der Höhe des Teilkreises der Verzahnung nimmt die Zahnbreite von der Falllinie  $F_U$  bis zur Falllinie  $F_S$  an der Stirnseite der Zähne um 12 % ab. Hieraus ergibt sich eine im wesentlichen gleiche Reduzierung der Breite der Zahnköpfe, wie an den Höhenlinien  $H_K$ , die die Kanten darstellen, zu erkennen.

Löhr & Bromkamp GmbH  
Carl-Legien-Straße 10  
6050 Offenbach/Main 1

25. Juni 1991  
Ne/Bl (1456A)  
91.020 DE 0

### Anordnung mit einer Profilverzahnung

## Schutzansprüche

1. Anordnung mit einer Profilverzahnung zwischen einem Wellenzapfen - insbesondere dem Ende einer Gelenkwelle - und einer Nabe - insbesondere einer Kugelnabe eines Gleichlaufdrehgelenks,

dadurch gekennzeichnet,

daß zumindest eine der Profilverzahnungen - Außenverzahnung am Wellenzapfen oder Innenverzahnung an der Nabe - an ihrem einen, beim Fügen der Verzahnungen vorderen Ende sich verjüngende Zahnbreite bei unveränderter Zahnhöhe aufweist.

## 2. Anordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Zahnbreitenreduzierung bis zum Verzahnungsende auf dem Teilkreisdurchmesser etwa 12 % beträgt.

### 3. Anordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Bereich der Zahnbreitenreduzierung - von der unveränderten Zahnbreite beginnend bis zum Verzahnungsende - etwa 20 % gesamten der Verzahnungslänge beträgt.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Winkel  $\alpha$  von Höhenlinien auf den Zahnflanken zwischen unverändertem Zahnquerschnitt und verjüngtem Zahnquerschnitt auf dem Teilkreisdurchmesser zueinander etwa "1,5" Grad beträgt.

